

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Obchodní centrum
Trade centre

Student:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Radek Fohler
doc. Ing. Jaroslav Solař Ph. D.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Radek Fohler**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství
Téma: **Obchodní centrum
Trade centre**

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Projekt pro provedení stavby - stavební část dle
přiložené studie (M 1:100).

Součástí diplomového projektu budou také:

a) Tepelně technické posouzení obvodových
konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)

b) Energetický šúteek obálky budovy - viz ČSN
730540-2 (2011)

Obsah projektu:

A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.
ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.
ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50)

- základy (M 1:50)

- střecha (M 1:50)

- řezy (M 1:50)

- pohledy (M 1:50/1:100)

- situace (M 1:500/1:1000)

- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10)

- stropy (M 1:50)

- výpisy prvků

Seznam doporučené odborné literatury:

HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.

ŠÁLA, J., KEIM, L., SVOBODA, Z., TYWONIAK, J.: Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 730540. Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN 978-80-87093-30-6.

VAVERKA, J. a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTIUM. Brno, 2006. ISBN 80-214-2910-0.

MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava,

2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.

HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJCKÝ, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.

SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningové prvky pro podporu výuky odborných a technických předmětů, CZ.O4.01.3/3.2.15.2/0326, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007, ISBN 978-80-248-1475-9.

SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy, GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.

Stavební fyzika - Svoboda software: Teplo 2011, Area 2011, Ztráty 2011.

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky (2011)

ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové hodnoty veličin (2005)

ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (2000)

ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení (2000)

ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody (2002)

ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011)

ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny (2013)

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky (2010)

další ČSN a příslušné hygienické předpisy

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.**

Datum zadání: 01.03.2016

Datum odevzdání: 30.11.2016



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Anotace

Obsahem diplomové práce je projekt stavebně technické části dokumentace pro provádění stavby na budovu Obchodního centra. Dokumentace projektu dále obsahuje tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí a energetický štítek obálky budovy.

Annotation

The thesis contains is project of building the technical construction part of the documentation for the execution of the project Trade center. Project also includes the thermal technical assessment of building envelope and energy label of the building envelope.

Klíčová slova

Projekt k provádění stavby, obchodní centrum, tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí, energetický štítek obálky budovy.

Keywords

The implementation of the project construction, shopping centrum, thermal technical assessment of building envelope, energy label of the building envelope.

Obsah diplomové práce

Obsah diplomové práce.....	6
Seznam použitého značení.....	8
Seznam příloh.....	10
ÚVOD.....	11
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	12
A PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	12
A.1 Identifikační údaje.....	12
A.1.1 Údaje o stavbě.....	12
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	12
A.1.3 Údaje o zpracovateli.....	12
B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	12
C SITUAČNÍ VÝKRES.....	12
D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	13
D.1 Dokumentace stavebního objektu.....	13
D.1.1 Architektonicko – stavební řešení.....	13
a) Technická zpráva.....	13
b) Účel objektu a funkční náplň.....	13
c) Kapacitní údaje.....	13
d) Bezbariérové užívání stavby.....	14
e) Dispoziční řešení a provozní řešení, technologie výroby.....	15
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení.....	15
a) Založení stavby.....	15
(i) Základy SO.01.....	16
b) Materiálové řešení.....	16
(i) Obvodové zdivo.....	16
(ii) Příčky.....	16
(iii) Obvodový plášť.....	16
(iv) Střešní plášť.....	18
(v) Výplně okenních otvorů v obvodovém plášti a výplně okenních otvorů v interiéru.....	19

(vi) <i>Výplně dveřních otvorů</i>	19
(vii) <i>Rolovací vrata</i>	19
(viii) <i>Podlahy</i>	20
(ix) <i>Hydroizolace proti vodě</i>	21
(x) <i>Izolace tepelné a zvukové</i>	21
(xi) <i>Úpravy vnitřních povrchů, nátěry, malby</i>	22
(xii) <i>Úpravy vnějších povrchů</i>	23
(xiii) <i>Podhledy</i>	23
(xiv) <i>Překlady</i>	24
(xv) <i>Truhlářské, zámečnické a klempířské výrobky</i>	24
(xvi) <i>Výtahy</i>	25
c) <i>Konstrukční, stavebně technické a technické vlastnosti stavby</i>	26
(i) <i>Svislé nosné konstrukce</i>	26
(ii) <i>Vodorovné nosné konstrukce</i>	26
(iii) <i>Spojovací konstrukce</i>	26
D.1.3 <i>Požárně bezpečnostní řešení</i>	27
a) <i>Požadavky na požární ochranu konstrukcí</i>	27
b) <i>Požární ucpávky, protipožární izolace</i>	28
D.1.4 <i>Technika prostředí staveb</i>	28
ZÁVĚR	29
Seznam použitých norem, zákonů a vyhlášek	30
Seznam použitých zdrojů	33
Poděkování	34
2. PŘÍLOHY	35

Seznam použitého značení

B500B	třída betonářské výztuže
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
Bpv	Balt po vyrovnání
Broof(t3)	požární klasifikace střeš pro požárně nebezpečný prostor
C 25/30	značení a třída pevnosti betonu
CD, UD	profily pro sádkartonové podhledy
CZB	Cech pro zateplování budov
č. p.	číslo popisné
ČSN	česká technická norma
DN	dimenze potrubí
DP1	stupeň požární odolnosti konstrukční části dle druhu (DP1, DP2, DP3)
E	požární kritérium celistvosti
EI	požáru bránící dveře
EPS	expandovaný polystyren
ETICS	kontaktní zateplovací systém
EW	požáru odolávající dveře
HDPE	polyethylenová fólie
I	požární kritérium na izolační schopnost
ISO	certifikace Mezinárodní organizace pro normalizaci
k.ú.	katastrální území
M	měřítka
m ²	metr čtverečný
m ³	metr krychlový
m. n. m.	metrů nad mořem
NP	nadzemní podlaží
OSB	lisovaná deska z dřevních štěpků (2-7 cm)
PP	podzemní podlaží
PBŘS	požárně bezpečnostní řešení stavby
P+D	pero drážka zdicích prvků

PD	projektová dokumentace
PSV	přidružená stavební výroba
PVC	polyvinylchlorid
R	požární kritérium nosnosti
SDK	sádrokarton
SO	stavební objekt
tl.	tloušťka
UV	ultrafialové záření
VZT	vzduchotechnika
XPS	extrudovaný polystyren
ŽB	železobeton

Seznam příloh

Součástí diplomového projektu jsou také:

1. Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí – viz ČSN 730540-2 (2011)
2. Energetický štítek obálky budovy – viz ČSN 730540-2 (2011)
3. B. Výkresová část – viz vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb.,
o dokumentaci staveb
 - B.1. Půdorys 1. PP (M 1:50)
 - B.2. Půdorys 1. NP (M 1:50)
 - B.3. Půdorys 2. NP (M 1:50)
 - B.4. Základy (M 1:50)
 - B.5. Střecha (M 1:50)
 - B.6. Řez A-A' (M 1:50)
 - B.7. Řez B-B' (M 1:50)
 - B.8. Pohledy JZ A SZ (M 1:100)
 - B.9. Pohledy SV A JV (M 1:100)
 - B.10. Situace (M 1:1000)
 - B.11. Detail atiky – D1 (M 1:10)
 - B.12. Detaily prosklené fasády – D2 (M 1:5)
 - B.13. Detaily prosklené fasády – D3 (M 1:5)
 - B.14. Detaily prosklené fasády – D4 (M 1:5)
 - B.15. Strop nad 1. PP (M 1:50)
 - B.16. Strop nad 1. NP (M 1:50)
 - B.17. Strop nad 2. NP (M 1:50)
 - B.18. Výpisy prvků (PSV)

ÚVOD

Zadáním diplomové práce na téma „Obchodní centrum” je zpracování projektu pro provádění stavby, konkrétně jeho stavební části.

Studie a první část výkresové dokumentace byla zpracována v předmětu Projekt I, kde se projektovala studie a stavební část objektu. V navazujícím předmětu s názvem Projekt II byla dopracována druhá část, a to jak výkresová část včetně detailů, tak textová část technické zprávy, tepelně technické posouzení obálky budovy a energetický štítek.

Cílem je zpracování stavební části projektu pro provádění stavby, dle předepsaného obsahu daného aktuální legislativou, a dosažení nejvyšší možné úrovně zpracování projektové dokumentace na dané téma.

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby:

Obchodní centrum Porubka

b) Místo stavby:

ul. Nad Porubkou,

parcela č. p. 2761, 2801/1, 2801/2, 2801/3, 2801/4, 2801/5

Ostrava – Poruba,

k.ú. Ostrava – Poruba (715174)

c) Předmět dokumentace:

Předmětem projektové dokumentace je novostavba Obchodního centra na území města Ostravy v katastrálním území Poruba.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Atrium Czech Real Estate Management s.r.o.

Vinohradská 2828/151

130 00 Praha 3 - Žižkov

A.1.3 Údaje o zpracovateli

Bc. Radek Fohler

Opavská 1009/5

708 00 Ostrava - Poruba

B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Není předmětem řešení diplomové práce.

C SITUAČNÍ VÝKRES

Je součástí výkresové části dokumentace – výkres B.10. Situace.

D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 Dokumentace stavebního objektu

D.1.1 Architektonicko – stavební řešení

a) Technická zpráva

Novostavba bude umístěna na nezastavěném území a z urbanistického hlediska bude vyhovovat jak požadavkům architektonickým, tak požadavkům konstrukčním a hygienickým. Výška stavby od podlahy $\pm 0,000$ m po atiku střechy je 10,250 m. Upravený terén je výškově $-0,200$ m pod úrovní podlahy $\pm 0,000$ m. Novostavba svým jednoduchým tvarem a nevýraznou fasádou zapadá do urbanistického řešení na parcele. Střecha je navržena plochá se sklonem $< 5^\circ$.

b) Účel objektu a funkční náplň

Stavební objekt bude sloužit jako obchodní centrum s obchodními jednotkami v 1. NP a ve 2. NP. V 1.PP bude sloužit jako skladovací prostory obchodních jednotek a budou zde umístěny technické místnosti vzduchotechniky pro provoz objektu. Zázemí pro zaměstnance je umístěno do severozápadní strany objektu. Vstup do objektu pro veřejnost je umístěn z jihovýchodní strany objektu a je zajištěna jeho bezbariérovost.

c) Kapacitní údaje

Zastavěná plocha	816,48 m ²
Počet funkčních jednotek	3 ks
Prodejní plocha obchodní jednotky 1	419,50 m ²
Prodejní plocha obchodní jednotky 2	436,50 m ²
Prodejní plocha obchodní jednotky 3	52,57 m ²
Skladovací prostory	553,70 m ²
Obestavěný prostor	12 876,70 m ³

d) Bezbariérové užívání stavby

Objekt je řešen tak, aby jej mohly užívat osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Řešení odpovídá vyhlášce č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb v platném znění.

Jde zejména o zajištění bezbariérových vstupů bezbariérově řešenými chodníky. Z tohoto důvodu je terén před hlavním vstupem upraven tak, aby byl ve stejné úrovni jako úroveň podlahy 1. NP.

Bezbariérové řešení vstupu je zajištěno otevíravými dvoukřídlovými dveřmi šířky hlavního křídla nejméně 900 mm se samozavíračem. Prosklené dveře, případně stěny prosklené čirým sklem, mají ve výši 900 mm a současně ve výši 1500 mm nad podlahou pruh ze značek o průměru 50mm vzdálených od sebe nejvíce 150 mm jasně viditelných proti pozadí, jako upozornění pro slabozraké osoby.

Bezbariérové WC je řešeno společnou záchodovou kabinou pro ženy a muže, o minimální velikosti kabiny 2200 x 2150 mm.

V objektech mohou pracovat handicapovaní zaměstnanci pouze na administrativních pozicích.

Objekt novostavby je z hlediska zdravotně postižených řešen a vybaven:

- toaletami pro imobilní osoby.

Komplex je dále vybaven:

- výtahem s parametry odpovídajícími požadavkům vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb. v hygienických zázemích je řešena pro imobilní jedna sprcha v oddělení pro ženy a jedna sprcha v oddělení pro muže;
- přístup do jednotlivých místností kanceláří a společných prostor, kde se dá pohyb imobilních předpokládat (například chodby a administrativní část haly), je bezprahový a je umožněn dveřmi o minimální šířce křídla dveří 800 mm opatřenými samozavírači.

e) Dispoziční a provozní řešení

Obchodní centrum bude sloužit k pronájmu komerčních prostor, a to pro 3 obchodní jednotky. V 1. nadzemním podlaží se budou nacházet 2 komerční jednotky a dále v 2. nadzemním podlaží se bude nacházet samostatná obchodní jednotka přes celé podlaží. Stavební objekt bude obsahovat také 1. podzemní podlaží, ve kterém budou umístěny jednotlivé sklady obchodních jednotek a technické místnosti, a to jak pro vzduchotechnické jednotky, tak pro zařízení na provoz a obsluhu eskalátorového schodiště.

Základové pásy pod nosnými stěnami jsou z prostého betonu třídy 16/20. Nosné zdivo je navrženo z cihel Porotherm 30 R o tl. 300 mm. Obvodové zdivo i vnitřní nosné zdivo je navrženo o tl. 300 mm. Stropní konstrukce jsou navrženy ze železobetonu třídy C25/30, výztuž o průměru 12 mm, 10505. Plochá střecha má železobetonovou nosnou konstrukci se skladbou střešního pláště viz kapitola D.1.2, bod b) Materiálové řešení. Vertikální provoz je pro veřejnost zajištěn pomocí eskalátorů a výtahem. Úniková cesta je zajištěna venkovním schodištěm. Schodiště je navrženo dvouramenné ocelové s ortotropními ocelovými schodnicemi vynášenými ocelovými uzavřenými profily.

Okna jsou navržena plastová s izolačními dvojskly. Venkovní dveře jsou navrženy plastové plné a vnitřní dveře dřevěné plné. Markýzy jsou navrženy z jednoduchého skla s nosnou konstrukcí hliníkových trubek.

Větrání v celém objektu je zajištěno pomocí vzduchotechniky a v prostorách kanceláří a toalet je možné přirozené větrání okny.

Denní osvětlení v objektu je zajištěno okny v užitných místnostech pro dostatečné přirozené osvětlení a oslunění. Umělé osvětlení je řešeno v samostatném projektu od subdodavatele silnoproudu.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Založení stavby

Pro návrh základů stavby byly provedeny dvě geologické sondy. Sonda SP-1 v severozápadním rohu stavebního objektu SO.01 byla vrtána z úrovně 260 m. n. m. a prokázala mocnost navážky do hloubky 0,5 m pod terénem následovanou vrstvou sprašové hlíny do hloubky 3 m. Od této úrovně do 15 m byly prokázány jílovité vrstvy s pískovým souvrstvím v úrovni 9 až 10 m pod terénem, dále pak tenké vrstvy v hloubkách 13 a 14 m. Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Sonda SP-2 v jihovýchodním rohu objektu SO.01 byla vrtána z úrovně 260 m. n. m. a prokázala mocnost navážky do hloubky 0,4 m pod terénem následovanou vrstvou sprašové hlíny do hloubky 3 m. Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

(i) Základy SO.01

Vzhledem k předpokládané geologii a celkovým základovým poměrům bylo u SO.01 navrženo založení pomocí základových patek a pásů. Základové konstrukce jsou ukončeny na úrovni – 3,300 m pod skladbu podlahy na terénu v suterénu. Základové patky jsou rozmístěny v návaznosti na pozice nosných sloupů. Základové pásy mají výšku 600 mm a převládající šířku 800 mm. Obdobný základový pás je navržen také pod celou délkou nosné zděné stěny. Horní hrana základového pásu, která je rovna horní hraně základových patek, je zvolena na jednotné úrovni – 3,300 m.

b) Materiálové řešení

(i) Obvodové zdivo

Obvodové zdivo je navrženo z nosných keramických dutinových tvárnic P+D o tl. 300 mm vyzděných na vápenocementovou maltu.

(ii) Příčky

Vnitřní příčky jsou navrženy z nenosných keramických dutinových tvárnic P+D tl. 150 mm zděných na vápenocementovou maltu.

(iii) Obvodový plášť

Obvodový plášť je tvořen z cihel v kombinaci s kontaktním zateplovacím systémem a dále z hliníkové sloupko-příčkové prosklené fasády.

Základní popis fasád je následující:

FASÁDA F1 – SEVER – Kontaktní zateplovací systém

Zateplovací systém s tepelnou izolací z EPS v tl. 200 mm je dán skladbou obvodového pláště a bude proveden systémem ETICS od výrobce Stomix.

Zateplovací systém musí být certifikovaný a v soklové části použit XPS podle ČSN EN 13 501-1. Zateplovací systém musí splnit požadavky pro kvalitativní třídu A podle TP CZB. Zateplovací systém musí být v celé ploše mechanicky odolný. Realizace zateplovacího systému bude provedena v souladu s normou ČSN 73 2901 – Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS), dále v souladu s technologickým předpisem výrobce systému a technickými listy jednotlivých materiálů a komponent. Montáž bude provedena odborně zaškolenou realizační firmou, která doloží osvědčení o zaškolení od dodavatele systému. Součástí dodávky fasády budou zakládací lišty, zakončovací, rohové a lemovací systémové profily, dále pak veškerý spojovací, kotevní a pomocný materiál potřebný pro kvalitní technické a estetické provedení fasády.

FASÁDA F2 – JIH – Hliníko-sloupkový fasádní systém

Sloupkopříčková fasáda hliníková prosklená fasáda s vodorovnou tmelenou spárou a svislou spárou lištovanou naklápavacími lištami profilu 50/200 mm. Fasáda je zasklena izolačním dvojsklem, na jižní straně bude použito protislunečního skla se solárním faktorem 0,36.

FASÁDA F3 – VÝCHOD

Hliníko-sloupkový fasádní systém v kombinaci se zateplovacím systémem ETICS. Jedná se o kombinace výše uvedených skladeb fasád F1 a F2.

FASÁDA F4 – ZÁPAD

Hliníko-sloupkový fasádní systém v kombinaci se zateplovacím systémem ETICS. Jedná se o kombinace výše uvedených skladeb fasád F1 a F2.

(iv) Střecha

Skladba S1

- hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože	tl. 2x4 mm
- tepelná izolace EPS 150	tl. 150 mm
- polyuretanové lepidlo PUK na lepení tepelných izolací	tl. 1 mm
- hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože	tl. 4 mm
- asfaltová penetrační emulze	
Celkem	tl. 163 mm

Celá střecha je plochá s převýšenými atikami. Konstrukce atiky jsou tvořeny zdivem z cihel pálených dutinových o tl. stěny 300 mm a v místě prosklených fasád hliníkovou konstrukcí fasády.

Konstrukce atik v místě prosklených fasád jsou obedněny OSB deskami tl. 21 mm. Z vnitřní strany jsou zatepleny tepelnou izolací z EPS tl. 140 mm a opláštěny PVC folií. Hlava atiky je také zateplena a chráněna PVC folií, která je ukončena okapní lištou.

Zděné atiky jsou z vnitřní a z vnější strany zatepleny tepelnou izolací z EPS tl. 140 mm a opláštěny PVC folií. Hlava atiky je také zateplena a chráněna PVC folií,

kteřá je ukončena okapní lištou. Plocha střechy je spádována do střešních vpustí. Všechny vpusti na střechách jsou vyhřívané. Veškeré konstrukce a instalace vystupující nad rovinu hydroizolace musejí být opatřeny vytažením hydroizolace a důkladným utěsněním, aby kolem těchto průchodů nedocházelo k zatékání do konstrukce.

Střešní plášť je kompletně opatřen zádržným systémem. Systém je koncipován tak, aby v maximální míře vyloučil možnost pádu ze střechy.

(v) Výplně okenních otvorů v obvodovém plášti a výplně okenních otvorů v interiéru

Veškeré okenní výplně a jejich základní charakteristiky jsou podrobně popsány v rámci výpisu prvku PSV.

(vi) Výplně dveřních otvorů

Obecně lze konstatovat, že v objektu jsou realizovány dveřní výplně otevíravé. Z pohledu otevírání jsou všechny dveře v objektu dveře klasické, tedy manuální. Konstrukčně jsou dveřní výplně řešeny jako plné sendvičové (s výplní, bez výplně) nebo prosklené. Základní stavebně technické parametry jsou řešeny tak, jak předepisuje aktuální legislativa, tzn. ČSN 73 0540-2(2011) a ČSN 73 0532(2011).

Tepelně technické parametry u všech dveří v obvodovém plášti musí splňovat základní podmínku na hodnotu součinitel prostupu tepla, který je dán doporučenou hodnotou tedy $U = 1,2 \text{ (W/m}^2\text{K)}$.

Z pohledu akustiky je nutné zajistit zvukovou neprůzvučnost v prostorách za dveřmi, které oddělují klidový prostor od prostor s větší akustickou zátěží. Jedná se zejména o dveře mezi prostory toalet a chodeb a dveře mezi strojovny.

Vnitřní dveřní křídla budou vybavena dveřními padacími prahy, které budou zafrézovány do spodní hrany dveřního křídla. Všechny uzamykatelné dveře budou opatřeny zámky v systému generálního klíče.

Veškeré dveřní výplně a jejich základní charakteristiky jsou podrobně popsány v rámci výpisu prvků PSV.

(vii) Rolovací vrata

Pro rychlý přesun zboží z prodejních ploch do skladů a zpět jsou na trase zboží navrženy univerzální rolovací rychloběžná vrata. Vrata jsou navržena jako fóliová o rozměrech 2500 x 3000 mm.

Pro rychloběžná fóliová vrata bude použit pohon vybavený digitálním snímačem otáček, což zajišťuje pomalý rozjezd a pomalé zastavení vrat. Dále vrata budou obsahovat také bezdrátovou detekci překážek umístěnou ve vodící liště a spodní hraně vrat. Z důvodu prosvětlení prostor mezi vnitřními místnostmi budou vrata obsahovat průhledový pás.

Veškeré základní charakteristiky jsou podrobně popsány v rámci výpisu prvků PSV.

(viii) Podlahy

Jako nášlapné vrstvy podlah jsou použity tyto základní materiály:

- Vysokozátěžové PVC s polyuretanem ve vstupní hale, místnost č. 1.01, a místnostech zázemí;
- betonová podlaha se zapečetujícím nátěrem v technickém zázemí.

Použité PVC musí být odolné nejvyššímu stupni zatížení v prostorách komerčního typu.

Použití jednotlivých materiálů je patrné z legendy místností v rámci výkresové dokumentace.

Celkové tloušťky skladeb podlah jsou 200 mm u podlah, které jsou realizovány na základové desce, a 200 mm u podlah v jednotlivých nadzemních podlaží. V rámci skladeb podlah je navržena proměnná tloušťka anhydritové podkladní vrstvy, která je přímo úměrná zatížení a použitému druhu tepelné či kročejové izolace.

Na zatížení podlah je v celém objektu uvažováno $5,0 \text{ kN/m}^2$ a dle toho musí být zvolena pevnost i tloušťka anhydritové mazaniny.

S ohledem na zatížení v jednotlivých prostorách jsou také navrženy tloušťky betonových podlah. V rámci podlah je nutné respektovat případné transportní trasy zboží, které bude mít větší hmotnost, a mohlo by dojít k poškození podlahy.

Podlaha v technickém zázemí, tj. místnost č. 0.06 v 1. podzemním podlaží, je spádována do vpustí, které jsou napojeny na vnitřní kanalizaci.

(ix) Hydroizolace spodní stavby

Hydroizolační systém je nutné rozdělit na hydroizolaci spodní stavby a hydroizolaci střešních plášťů.

Vzhledem k nemožnosti odvést od základové spáry vodu pomocí drenáže, protože tuto vodu není povoleno svést do kanalizace, je nutné u podzemní části v místě obvodových stěn počítat s podmínkami tlakové vody. Hydroizolace spodní stavby nového objektu, a to jak vertikálních, tak vodorovných částí, je navržena z HDPE fólie 950 tl. 1 mm. Je to z důvodu jednotného systému a zjednodušení detailů. Hydroizolace bude kladena na podkladní beton a kryta vrstvou krycího betonu. Každá fólie musí být od okolních vrstev oddělena geotextilií.

U podzemní části stavby, která je provedena celkově pod terénem, musí dodavatel stavby dbát mimořádně zvýšené pozornosti při provádění hydroizolací.

Pro střešní konstrukce byl zvolen také systém hydroizolačních modifikovaných pásů. Hydroizolační pásy musí splňovat požární klasifikaci při vnějším požáru, při zkouškách provedených na polystyrenu dle EN 13501-5, třída reakce na oheň E dle EN 13501-1.

Bližší specifikace hydroizolací je uvedena v tabulkách podlah, skladeb fasád a střech.

(x) Izolace tepelné a zvukové

Tepelné izolace je nutné rozdělit do více kategorií – tepelná izolace fasád, střech a spodní stavby.

Teplené izolace fasád jsou realizovány formou EPSu kontaktního zateplovacího systému.

V místě soklů fasád je do výšky 500 mm nad terén použit extrudovaný polystyren. Tím jsou zatepleny také svislé plochy základových pasů.

Tepelná izolace spodní stavby bude u vertikální části realizována formou nenasákavého extrudovaného polystyrenu v tloušťce 180 mm. U horizontální tepelné izolace spodní stavby bude použit XPS ve skladbě podlahy a to dle požadovaného zatížení podlah.

Střešní konstrukce jsou zatepleny vrstvou polystyrenu na vrstvě tepelné izolace z EPS. Spádování hlavní střechy je řešeno formou spádových klínů.

Zvukové izolace jsou navrženy jako kročejové izolace ve skladbách podlah a splnění dalších potřebných parametrů vzduchové neprůzvučnosti stěn jedocíleno, například v případě vnitřních dělících příček, použitím vhodného příčkového zdiva.

Kročejová izolace je realizována formou elastifikovaného polystyrenu EPS s útlumem kročejového hluku. U podlah, kde je nutné uvažovat vyšší užitné zatížení (strojovny, atp.) bude kročejová izolace realizována na bázi extrudovaného polystyrenu XPS v tloušťkách odpovídajících možnostem konkrétních místností.

(xi) Úpravy vnitřních povrchů, nátěry, malby

Pro úpravy povrchů stěn a podhledů byly navrženy materiály s ohledem na provoz v jednotlivých místnostech.

U místností, kde se předpokládá stříkající voda (sprchy, toalety atp.), je na stěnách navržen keramický obklad do výšky 2000 mm. Tyto materiály umožňují snadnou

omyvatelnost a dlouhodobou životnost. Podkladem pro keramický obklad je u zděných stěn vždy štuková omítka.

Na omítaných konstrukcích jsou rohy opatřeny kovovými podomítkovými hranami. Styky různých materiálů je nutné přetáhnout armovací sítí. V 1. podzemním podlaží je na cihelné přízdívce navržena vápenná omítka štuková.

Všude tam, kde omítané zdivo kolmo dobíhá k železobetonovému sloupu, bude omítka po zavadnutí ve styku zdiva s betonem proříznuta po celé délce spoje a po vytvrzení omítky bude spára vyplněna akrylátovým tmelem, aby bylo zabráněno pozdějšímu vzniku trhlin vlivem rozdílného pohybu rozdílných materiálů stěn. Obecně lze konstatovat, že omítky budou opatřeny nestíratelnými omyvatelnými malbami.

Nosné konstrukce budou provedeny v běžné kvalitě povrchu betonu a následně opatřeny bezbarvým impregnačním nátěrem. Nátěrem bude eliminována savost povrchu a jeho případná prašnost.

Povrchy podlah a stěn v jednotlivých místnostech jsou popsány v legendách místností na výkresech.

Nátěry kovových konstrukcí musí odpovídat stupni korozní agresivity daného prostředí podle ISO 12944. Konkrétní typ a způsob provedení povrchové ochrany bude určen ve výrobní dokumentaci nebo dle zvyklostí dodavatele stavby

(xii) Úpravy vnějších povrchů

Vnější povrchy objektů jsou tvořeny převážně stěrkovou omítkou, hliníkovými eloxovanými lamelami, sklem.

U ocelových konstrukcí použitých ve vnějším prostředí bude ocel upravena žárovým zinkováním. Rovněž nosný rošt provětrávaných fasád bude žárově pozinkován.

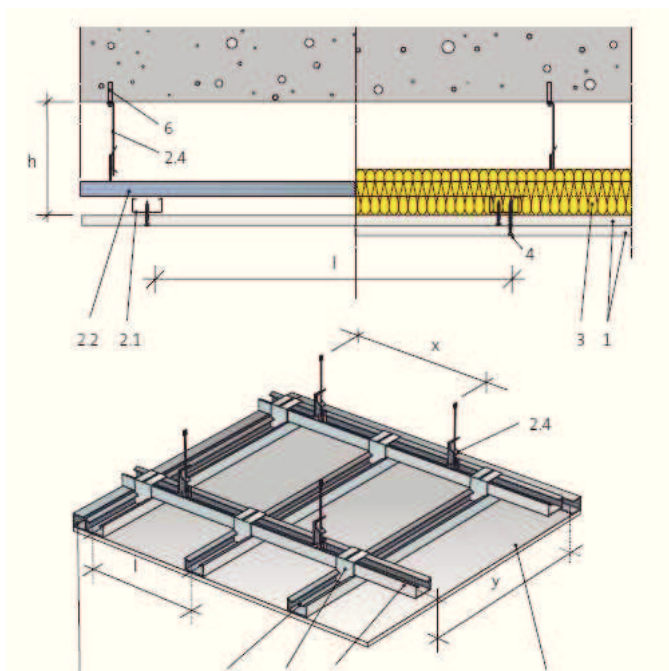
Povrchové úpravy konstrukcí musí být omyvatelné (např. i organickými ředidly) a případnému odstraňování grafitti.

U klempířských prvků bude použit materiál v systému poplastovaného plechu, který je bez dalších úprav velmi odolný. Jednotlivé zámečnické a ostatní prvky jsou specifikovány v rámci výpisů prvků PSV včetně povrchových úprav.

(xiii) Podhledy

Plné sádkartonové podhledy jsou použity ve většině prostor. Nosnou konstrukcí pro sádkartonové plné podhledy bude jednoúrovňový křížový rošt z důvodů lepší stability, rovinnosti a následného zachování prostoru pro instalace nad podhledem. Systém takového podhledu je složen z montážních CD profilů 2.1, nosných CD profilů 2.2, obvodových profilů UD 2.3, závěsů 2.4 a úrovňových CD spojek 2.5, viz obrázek č. 01 – Podhled. U plných sádkartonových podhledů je navrženo jednoduché opláštění v tloušťce desky 12,5 mm. V prostorech s vlhkým provozem budou použity vlhkuvzdorné (zelené) sádkartonové desky. Podhledy budou opatřeny malbou.

V plných sádkartonových podhledech jsou, z důvodu přístupu k instalacím, osazena revizní dvířka.



obrázek č.01 – Podhled (zdroj: <http://www.sadrokartony-montaze.eu>)

(xiv) Překlady

V nosných zděných stěnách jsou použity betonové překlady o rozměru 70/250 mm a příslušné délky. V případě, že nebylo možné uložit překlad v délce, jakou předepisuje výrobce, je překlad uložen na pomocnou konstrukci (např. L-profil).

Pokud skladba překladu vzhledem k jeho modulovým rozměrům nevyhovuje tloušťce zdi, v níž je překlad použit, musí být vhodně doplněn například EPS izolací tak, aby bylo dosaženo patřičné tloušťky.

(xv) Truhlářské, zámečnické a klempířské výrobky

Veškeré zámečnické, truhlářské a klempířské výrobky jsou předmětem samostatných výpisů prvků, kde jsou tyto výrobky podrobně popsány včetně všech materiálových charakteristik a úprav povrchů.

(xvi) Výtahy

V objektu se nachází dva vnitřní výtahy. Vnitřní výtahy jsou specifikovány takto:

Technická specifikace výtah V1 – osobní výtah

Jmenovitá nosnost 675 kg, jmenovitý počet osob 9, jmenovitá rychlost 1 m/s, Typ pohonu trakční s frekvenčním měničem, jmenovitý výkon motoru 4.6 kW, typ řízení – sběrné řízení směrem dolů, počet jízd za hodinu 120/h, počet stanic 3, počet vstupů do kabiny 1, bez strojovny (motor umístěn v šachtě), potřebný přívod 400 V-50Hz, zdvih 6.8 m, hloubka prohlubně 1060 mm, výška horní části šachty 3270 mm, rozměry šachty š: 1600 mm, hl: 1750 mm, rozměry kabiny š: 1200 mm, hl: 1400 mm, v: 2140 mm, teleskopické dveře, orientace dveří levé, pohon dveří plynule řízený frekvenčním měničem s detekcí překážek, velikost dveří 900 x 2000 mm, povrchová úprava šachetních dveří broušená nerez.

Technická specifikace nákladního výtahu V2 s přepravou osob:

Nosnost 1000 kg, zdvih 3200 mm, rychlost zdvihu 0,1 m/s, počet stanic 3 nad sebou, šachta železobetonová s vnitřním rozměrem (š x hl) 2400 x 2300 mm, prohlubeň

1500 mm. Šachetní dveře ve všech podlažích jsou manuální, plné, otvíravé, dvoukřídlé, se zabezpečením proti otevření, když není plošina ve stanici, rozměr dveří(š x v) 1400 x 2200 mm, povrchová úprava práškovou vypalovanou barvou, tmavě šedá, Klec výtahu je průchozí tvořená celokovovou konstrukcí (deska, opatřená ze dvou stran zábradlím o výšce 1100 mm, upevněna na rámu, který pojíždí po vodítkách kotvených ke stěnám šachty, rozměr klece (š x hl) 1000 x 2000 mm, povrchová úprava práškovou vypalovanou barvou, tmavě šedá.

Pohon hydraulický, napřímo, instalovaný výkon cca 3 kW. Strojovna pro pohon společně s rozvaděčem řízení je namontována v místnosti 0.01 poblíž šachty, rozměr rozvaděče (š x hl x v) 800 x 500 x 1800 mm. Řízení mikroprocesorové, jednoduché. Ovládání výtahu uzamykatelným ovladačem v kabině.

c) Konstrukční, stavebně technické a technické vlastnosti stavby

(i) Svislé nosné konstrukce

Nové betonové pilíře budou monolitické ŽB konstrukce armované vázanou výztuží a provedené v pohledové kvalitě. Jedná se o pilíře mezi příčnými osami C - G, a mezi podélnými osami 1 – 3, které jsou umístěny v prostoru prodejen. Kolem eskalátorového schodiště budou doplněny ŽB překlady dle požadavku výrobce.

Šachta výtahů – monolitické stěnová konstrukce z pohledového betonu tl. 200 mm spojená s konstrukcí stropní desky a schodiště. Vyztužení šachty – cca 120 kg/m³. Okolní konstrukce mimo stropní desku budou napojeny na výtahovou šachtu pomocí vylamovacích profilů.

Zděné stěny nakreslené ve statických výkresech jsou uvažovány jako nosné a budou provedeny před betonáží vodorovných konstrukcí. Zdivo je doplněno ŽB věnci, které budou součástí ŽB stropní desky. Zděné konstrukce budou provedeny z keramických tvarovek P+D o pevnosti P30 kladené na maltu pevnosti M20.

(ii) Vodorovné nosné konstrukce

Stropní deska nad 1. podzemního podlaží je monolitická železobetonová o tl. 200 mm s vázanou výztuží. Strop nad 1. NP a 2.NP tvoří ŽB monolitická deska tl. 200 mm. ŽB průvlaky, jsou také řešeny jako monolitické s vázanou výztuží. Spodní roviny stropních konstrukcí jsou předepsány kompletně v pohledové kvalitě.

V montážním stavu je počítáno s celoplošným podepřením betonovaných stropních desek minimálně ve čtvrtinách rozpětí (dle únosnosti stojek). Odstojkování lze provést až po dosažení min. 80% návrhové pevnosti betonu stropních desek.

(iii) Spojovací konstrukce

V budově bude 1 eskalátorové schodiště, umístěné mezi osami A-B. Jedná se o dvouramenné eskalátorové schodiště, které je uloženo na železobetonových průvlacích. Umístění a rozteče eskalátorového schodiště je předmětem samostatného projektu dodavatele eskalátoru. Dále na severní fasádě bude umístěno venkovní únikové schodiště, kovové z ocelových pozinkovaných profilů.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

a) Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Maximální požadavek na nosné konstrukce objektu SO.01 je odolnost 120 minut. Všechny nosné stěny jsou tloušťky minimálně 300 mm. Tyto stěny jsou vyhovující pro požární odolnost REI 120 DP1.

Železobetonové stropní desky jsou s požadavkem na požární odolnost maximálně REI 120 DP1 v podzemním podlaží a REI 30DP1 v nadzemním podlaží. Budou provedeny v tloušťce 200 mm s osovou vzdáleností výztuže od povrchu minimálně 25 mm a jsou vyhovující ve všech částech objektu.

Požární uzávěry budou instalovány vždy s požadovanou požární odolností uvedenou v samostatné části PBŘS.

Požární dveře budou typu EW 15 s výjimkou dveří do chráněné únikové cesty, které budou typu EI 15.

Všechny požární uzávěry, s výjimkou těch, u kterých se předpokládá jejich trvalé uzavření (dveře do strojoven apod.) musí být vybaveny samozavírači. Dvoukřídlé požární dveře musí být vybaveny samozavírači na obou křídlech dveří a musí být vybaveny koordinátorem uzavírání, který zajistí uzavření křídel dveří ve správném pořadí.

Povrchy střech budou tvořeny hydroizolací z modifikovaných asfaltových pásů, které vyhovují požární klasifikaci Broof(t3).

Všechny prostupy technických a technologických zařízení přes požárně dělící konstrukce budou utěsněny na požární odolnost konstrukce, kterou prostupují.

Podrobné požárně bezpečnostní řešení je součástí samostatného projektu.

b) Požární ucpávky, protipožární izolace

Požární ucpávky a protipožární izolace budou instalovány dle přechodů jednotlivými požárními úseky. Podrobnosti ohledně druhů a typů ucpávek včetně izolací jsou v samostatné části PBŘS.

D.1.4 Technika prostředí staveb

Technika prostředí staveb není součástí projektu stavební části.

Bude zpracována v samostatném projektu technologie.

ZÁVĚR

Projekt je zpracován dle zadání diplomové práce, jako projekt k provádění stavby – stavební část. Technická zpráva je zpracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., ve znění novely č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb.

Diplomová práce obsahuje předepsaný rozsah projektové dokumentace dle zadání a zpracovává ji v požadované kvalitě a na úrovni odpovídající vysokoškolské úrovni magisterského navazujícího studia.

Součástí práce jsou také přílohy tepelné technické posouzení obvodových konstrukcí a energetický štítek obálky budovy.

Tímto považuji práci za splněnou, která poslouží svému účelu a používá aktuální materiály a metody stavění v dnešní době.

Seznam použitých norem, zákonů a vyhlášek

ČSN 73 4108	Hygienická zařízení a šatny
ČSN 73 4130	Schodiště a šikmé rampy
ČSN 74 3305	Ochranná zábradlí
ČSN EN 12464-2	Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory.
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení.
ČSN EN 124 64-2	Světlo a osvětlení. Osvětlení pracovních prostorů Část 2: Venkovní pracovní prostory
ČSN 73 605	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN 73 1001	Zakládání staveb

ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN 13 3454	Výkresy vzduchotechnických zařízení
ČSN EN 12 236	Větrání budov – Závěsy a uložení potrubí – Požadavky na pevnost
ČSN EN 13 779	Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení
ČSN EN 1886	Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti
ČSN 12 7010	Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009)
ČSN 73 0872	Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (2009)
ČSN EN 12464	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN 73 61 10	Projektování místních komunikací
ČSN 73 30 50	Zemní práce
ČSN 73 60 56	Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
ČSN 73 61 10	Projektování místních komunikací
ČSN 73 901	Navrhování střech – Základní ustanovení
zákon č. 254/2001 Sb.	Vodní zákon
zákon č. 100/2001 Sb.	Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí
zákon č. 183/2006 Sb.	Stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů
zákon č. 458/2000 Sb.	Energetický zákon a související předpisy

zákon č. 201/2012 Sb.	Zákon o ochraně ovzduší a související předpisy
zákon č. 254/2001 Sb.	Zákon o vodách (vodní zákon) a související předpisy
zákon č. 185/2001 Sb.	Zákon o odpadech
zákon č. 258/2000 Sb.	Zákon o ochraně veřejného zdraví
zákon č. 309/2006 Sb.	Zákon kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích
zákon č. 101/2000 Sb.	Zákon o ochraně osobních údajů
zákon č. 274/2001 Sb.	Zákon o vodovodech a kanalizacích
zákon č. 114/1992 Sb.	Zákon o ochraně přírody a krajiny
vyhl. č. 268/2009 Sb.	Vyhláška o technických náležitostech staveb
vyhl. č. 62/2013 Sb.	Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
vyhl. č. 268/2009 Sb.	Vyhláška o technických požadavcích na stavby
vyhl. č. 398/2009 Sb.	Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
vyhl. č. 48/1982 Sb.	Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
vyhl. č. 23/2008 Sb.	Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb

Seznam použitých zdrojů

Internetové zdroje

www.cuzk.cz – katastrální úřad
www.ikatastr.cz – katastrální mapy
www.alumont.cz – Fasádní systémy
www.rigips.cz – Sádrokartonové systémy
www.isover.cz – Tepelné izolace
www.rako.cz – Keramické obklady a dlažby
<http://www.sadrokartony-montaze.eu>

Software

Microsoft Office 2010
Autocad 2014
Stavební fyzika 2010

Poděkování

Tímto chci vřele poděkovat všem, kteří mě podporovali zejména rodině a přátelům, a dále těm, kteří mě provázeli studiem a vedli moji práci, zejména vedoucímu práce panu doc. Ing. Jaroslavovi Solaři, Ph. D. a panu Ing. Miloslavovi Šindelovi za poskytnutí odborných znalostí a pomoci při zpracování této diplomové práce.


2. PŘÍLOHY

Výpočtová část

1. Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí
– viz ČSN 730540-2 (2011)
2. Energetický štítek obálky budovy – viz ČSN 730540-2 (2011)

Výkresová část

Viz seznam příloh - strana 10

VEDOUCÍ BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT DP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA 	
doc. Ing. JAROSLAV SOLAŘ, Ph. D.	Bc. RADEK FOHLER	doc. Ing. JAROSLAV SOLAŘ, Ph. D.		
NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE OBCHODNÍ CENTRUM			KATEDRA POZEMNÍ STAVITELSTVÍ 225	
			FORMÁT	1XA4
			DATUM	11/ 2016
			OBOR	N3607
			ŠKOLNÍ ROK	2016/2017
NÁZEV VÝKRESU TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ				

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Fasáda

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vnitřní štuková omítka	0,020	0,470	25,0
2	Zdivo 30	0,300	0,228	10,0
3	Lepidlo	0,001	0,600	150,0
4	EPS 100F	0,100	0,037	50,0
5	EPS 100F	0,100	0,037	50,0
6	Mřížková tkanina	0,010	0,570	20,0
7	Vnější štuková omítka	0,003	0,870	60,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,144 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,126 kg/m².rok (materiál: EPS 100F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0048 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,1601 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Fasáda**
Zpracovatel : Radek Fohler
Zakázka :
Datum : 12.11.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Vnitřní štuková	0,0200	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Zdivo 30	0,3000	0,2280*	1001,0	895,2	10,0	0.0000
3	Lepidlo	0,0010	0,6000	1010,0	1800,0	150,0	0.0000
4	EPS 100F	0,1000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	EPS 100F	0,1000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Mřížková tkanina	0,0100	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
7	Vnější štuková	0,0030	0,8700	1000,0	1750,0	60,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vnitřní štuková omítka	---
2	Zdivo 30	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946
3	Lepidlo	---
4	EPS 100F	---
5	EPS 100F	---
6	Mřížková tkanina	---
7	Vnější štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství
Obchodní centrum

4	30	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.786 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.144 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 1404.0

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 17.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.73 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.965**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.8	0.965	57.9
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.8	0.965	60.1
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.0	0.965	61.1
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.1	0.965	62.4
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.965	66.0
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.965	69.4
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.965	71.3
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.965	70.7
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.965	66.7
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.2	0.965	62.7
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.0	0.965	61.1
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.9	0.965	60.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství
Obchodní centrum

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.3	20.1	13.3	13.3	-0.7	-14.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1323	1061	1047	610	172	154	138
p,sat [Pa]:	2385	2352	1526	1525	576	170	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4530		0.4979	7.324E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0048 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **1.1601 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Plochá střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Nátěr uzavírající	0,0005	0,700	160,0
2	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
3	SBS Modifikovaný pás	0,004	0,210	200000,0
4	Polyuretanové lepidlo	0,001	0,200	1350,0
5	Isover EPS 150	0,150	0,035	50,0
6	SBS Modifikovaný pás	0,008	0,210	200000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ 0,749

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,948

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,24 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,213 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:
zóna č. 1: 0,98 kg/m².rok (materiál: Isover EPS 150S).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty:

- V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
- V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.
- Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0024$ kg/m²
- Na konci modelového roku je zóna suchá.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a,vysl} < 0$ kg/m² ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Plochá střecha**
Zpracovatel : Radek Fohler
Zakázka :
Datum : 12.04.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Nátěr uzavír.	0,0005	0,7000	900,0	1600,0	160,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	SBS Modifikova	0,0040	0,2100	1470,0	900,0	200000,0	0.0000
4	Polyuretanové	0,0010	0,2000	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
5	Isover EPS 150	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
6	SBS Modifikova	0,0080	0,2100	1470,0	900,0	200000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Nátěr uzavírající	---
2	Železobeton 1	---
3	SBS Modifikovaný pás	---
4	Polyuretanové lepidlo	---
5	Isover EPS 150S	---
6	SBS Modifikovaný pás	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství
Obchodní centrum

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.488 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.213 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 267.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.14 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.948**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.4	0.948	59.3
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.5	0.948	61.4
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.7	0.948	62.2
4	16.2	0.659	12.7	0.391	19.9	0.948	63.3
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.2	0.948	66.6
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.948	69.7
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.4	0.948	71.5
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.4	0.948	70.9
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.2	0.948	67.1
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.0	0.948	63.4
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.7	0.948	62.2
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.5	0.948	61.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.2	19.2	19.0	19.0	-13.9	-14.2
p [Pa]:	1367	1367	1365	957	957	953	138
p,sat [Pa]:	2371	2370	2217	2197	2192	182	177

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3555	0.3555	2.860E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0010 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0024kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
10	0.3555	0.3555	5.32E-0011	0.0001
11	0.3555	0.3555	1.36E-0010	0.0005
12	0.3555	0.3555	1.76E-0010	0.0010
1	0.3555	0.3555	1.83E-0010	0.0015
2	0.3555	0.3555	1.77E-0010	0.0019
3	0.3555	0.3555	1.34E-0010	0.0022
4	0.3555	0.3555	6.39E-0011	0.0024
5	0.3555	0.3555	-2.91E-0011	0.0023
6	0.3555	0.3555	-1.03E-0010	0.0021
7	0.3555	0.3555	-1.48E-0010	0.0017
8	0.3555	0.3555	-1.33E-0010	0.0013
9	0.3555	0.3555	-4.16E-0011	0.0012

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0010 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0012 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,030	1,010	200,0
2	Lepící tmel	0,002	0,240	1350,0
3	Samonivelační stěrková hmota	0,002	1,380	40,0
4	Roznášecí betonová vrstva	0,059	1,430	23,0
5	A 500 H	0,002	0,210	20000,0
6	EPS PERIMETR	0,200	0,038	80,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,956$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,181 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na terénu**
Zpracovatel : Radek Fohler
Zakázka :
Datum : 11.11.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0,0300	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Lepicí tmel	0,0020	0,2400	1300,0	1200,0	1350,0	0.0000
3	Samonivelační	0,0020	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
4	Roznášecí beto	0,0590	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	A 500 H	0,0020	0,2100	1470,0	1070,0	20000,0	0.0000
6	EPS PERIMETR	0,2000	0,0380	2060,0	33,0	80,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Lepicí tmel	---
3	Samonivelační stěrková hmota	---
4	Roznášecí betonová vrstva	---
5	A 500 H	---
6	EPS PERIMETR	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství
Obchodní centrum

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.353 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.181 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 126.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.41 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.956

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.6	0.956	46.9
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.6	0.956	48.9
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.8	0.956	51.8
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.0	0.956	55.8
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.956	62.1
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.956	67.4
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.956	70.0
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.4	0.956	69.2
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.3	0.956	63.0
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.1	0.956	56.4
11	13.0	0.569	9.6	0.379	19.8	0.956	51.7
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.7	0.956	49.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.0	19.9	19.9	19.6	19.6	-14.7
p [Pa]:	1367	1256	1205	1204	1179	436	138
p,sat [Pa]:	2359	2331	2323	2322	2283	2275	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.716E-0009 kg/(m².s)


Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VEDOUCÍ BP	VYPRACOVAL	KONZULTANT DP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA 	
doc. Ing. JAROSLAV SOLAŘ, Ph. D.	Bc. RADEK FOHLER	doc. Ing. JAROSLAV SOLAŘ, Ph. D.		
NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE			KATEDRA POZEMNÍ STAVITELSTVÍ 225	
OBCHODNÍ CENTRUM			FORMÁT	16XA4
			DATUM	11/ 2016
			OBOR	N3607
			ŠKOLNÍ ROK	2016/2017
NÁZEV VÝKRESU				
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY				

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Novostavba
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nad Porubkou, 708 00, Ostrava Poruba
Katastrální území a katastrální číslo	Poruba, 715174
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	12876,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3086,4 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,24 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	1 065,5	0,14	0,30 ()	1,00	153,4
Střecha	765,2	0,21	0,24 ()	1,00	160,7
Podlaha	765,2	2,86	0,45 ()	0,12	258,2
Otvorová výplň	490,5	0,55	1,68 ()	1,00	269,2
Tepelné vazby			()		308,6
Celkem	3 086,4				1 150,2

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 150,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,37
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,50
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,37
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,50

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,25
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,38
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,50
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,75
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,00
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,25

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

28.11.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Bc. Radek Fohler

IČ:

Zpracoval: Bc. Radek Fohler

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 2\,311,0\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div><div><div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div><div><div>A</div><div>0,5</div></div><div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div><div>C</div><div>1,0</div></div><div><div><div>D</div><div>1,5</div></div><div><div><div>E</div><div>2,0</div></div><div><div><div>F</div><div>2,5</div></div><div><div><div>G</div><div></div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div><div><div><div><div><div>0,74</div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ <div>$U_{em} = H_T / A$</div>				0,37		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,50		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,25	0,38	0,50	0,75	1,00	1,25
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 28.11.2016			
Štítek vypracoval(a):		Bc. Radek Fohler				